

Bewässerung im Steirischen Weinbau

Im Rahmen der Arbeitsgruppe „Bodenwasserhaushalt in Steirischen Weinbaugebieten“ wurde als Reaktion auf die Witterungsverhältnisse der Jahre 2001 bis 2003 festgehalten, dass v.a. im Terrassenweinbau und bei Jungweinkulturen in der Steiermark zukünftig eine wenig wasserintensive Bewässerung zur Sicherung des Qualitätsweinbaues erforderlich sein werde.

Schließlich wurde ein Forschungsprojekt formuliert, dessen Ziel es ist, grundlegende Erkenntnisse über die Möglichkeiten zu einem optimierten Einsatz von Bewässerungsmaßnahmen zu gewinnen und aus diesen Erkenntnissen heraus einfach hand zu habende und kostengünstige Verfahren abzuleiten um etwa folgende Fragen beantworten zu können:

- Wie kann eine Tröpfchenbewässerung in Abhängigkeit von der Pflanzenentwicklung und den Standortverhältnissen (Boden, Klima, Witterung, morphologische Lage etc.) optimiert gesteuert werden
- Wann ist der optimale Bewässerungsbeginn
- Wie lange soll bewässert werden
- Welche Wassermengen sollen eingebracht werden
- Wie wirkt sich die Bewässerung auf den Bodenwasserhaushalt aus und wie kann diese möglichst anschaulich erfasst und dargestellt werden.
- Wie wirkt sich eine Bewässerung auf die Rebenentwicklung und die Qualität der Traube aus.

Das Forschungsvorhaben steht in engem Konnex zum Projekt „Bodenwasserhaushalt in steirischen Weinbaugebieten“, in dem die regionalen hydrologischen Grundlagen und Rahmenbedingungen der Weinwirtschaft in der Steiermark aufgearbeitet wurden (Fank et al., 2004).

Verfolgt man die Wetterentwicklung der ersten Jahre des 21. Jahrhunderts, ist eine Zunahme der trockenen Sommer augenscheinlich. Das Wasser wird zusehends zu einem Faktor, der für den Weinbau immer größere Bedeutung erlangt. Grundsätzlich ist die Rebe sehr genügsam und kann sich auf eine unterschiedliche Wasserversorgung relativ gut einstellen. Trotzdem gilt es, längere Trockenperioden zu vermeiden. Die Rebe braucht durchschnittlich ca. 500 mm Niederschlag pro Jahr (sehr wichtig dabei ist die Verteilung). In der Steiermark ist auf Grund des Mulchsystems mit einem zusätzlichen Bedarf von ca. 120 mm zu rechnen. Der durchschnittliche Wasserverbrauch der Rebe in den einzelnen Pflanzenentwicklungsstadien ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Durchschnittlicher Wasserverbrauch der Rebe:

Austrieb – Blühbeginn	~ 18%
Blüte – Weichwerden	~ 40%
Weichwerden – Lese	~ 22%
Lese – Vegetationsende	~ 20%

Ziel einer zusätzlichen Wassergabe ist nicht die Erhöhung der Erntemenge, sondern die Verabreichung der richtigen Menge zum richtigen Zeitpunkt, um so die Qualität der Trauben zu erhöhen und die Vitalität der Reben zu stärken. In Abbildung 1 ist die Entwicklung des Beerengewichtes und des Mostgewichtes in Relation zu den Pflanzenentwicklungsphasen dargestellt.

Vor allem in der Phase II (beginnende Beerenreife) ist eine ausreichende Wasserversorgung für die Qualität der Trauben enorm wichtig, in der Phase I und III wird vor allem die Beerengröße gefördert.

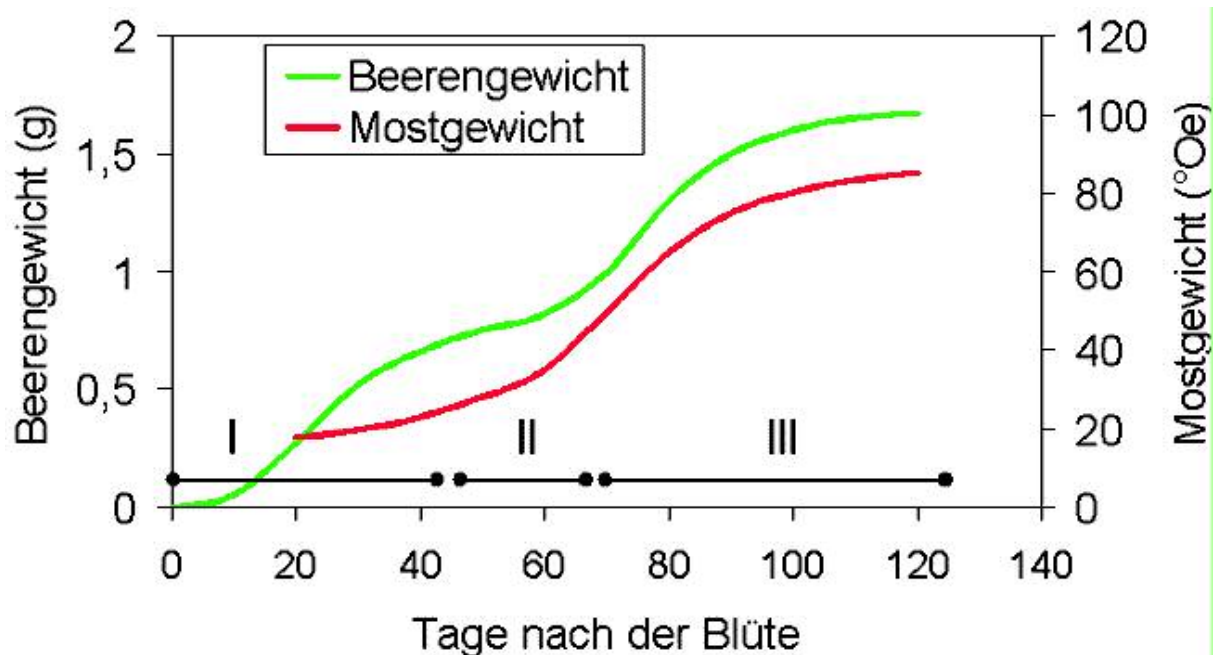


Abbildung 1: Entwicklung von Beerengewicht und Mostgewicht in Relation zu den Pflanzenentwicklungsphasen (Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg)

Die Verfügbarkeit des Wassers spielt eine wesentliche Rolle, deshalb ist es wichtig, im Zuge hydrologischer Untersuchungen die Bodenart festzuhalten und mittels Messungen Rückschlüsse auf die verfügbare Wassermenge zu erhalten.

Als Grundlage zur Klärung dieses Fragenkomplexes wurden in einem Weinberg der Fachschule Silberberg in Kitzreck eine kombinierte bodenhydrologische und meteorologische Messstation (Messstation „Schwarz“) zur Erfassung der grundlegenden hydrometeorologischen Parameter (Niederschlag, Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, relative Luftfeuchte, Globalstrahlung) sowie des zeitlichen Verlaufs von Bodentemperatur und dem Bodenwassergehalt in 30, 60 und 90 cm Bodentiefe eingerichtet. Alle Messdaten werden in einem Zeitintervall von 15 Minuten gespeichert. Die gemessenen meteorologischen Parameter bilden die Grundlage für die Berechnung der Gras – Referenzverdunstung nach der Penman-Monteith Gleichung, wie sie von der FAO empfohlen wird (Allen et al., 1998; ASCE 2005). Diese hydrometeorologische Messstation ist seit 01.07.2004 in Betrieb. Die Lage der Messstelle in Bezug zu den Bodenformen der Österreichischen Bodenkarte (ÖBK) 1:25.000 ist in Abbildung 2 dargestellt. Der hydrologische Atlas der Weinbaugebiete der Steiermark (FANK et al., 2004) weist die Bodenform L36, auf der die Messstation „Schwarz“ liegt, als mittel- bis tiefgründigen lehmigen Sandboden auf paläozoischem Schiefergestein des Sausalstockes und Remschnigg (silikatischer Rigosol) aus. Der AB – Horizont des Typusprofils weist eine Mächtigkeit von 50 cm auf und wird als lehmiger Sand (IS) beschrieben. Der unterlagernde B – Horizont weist ebenfalls eine Mächtigkeit von 50 cm auf und ist hinsichtlich der Bodenart als sandiger Lehm (sL) charakterisiert. Die nutzbare Feldkapazität (nFk), also das pflanzenverfügbare Wasserspeichervermögen dieses Bodens wurde zu 90 mm berechnet.

mittel - tiefgründige lehmige Sandböden auf paläozoischem Schiefergestein des Sausalstockes und Remschnigg (silikatischer Rigosol)

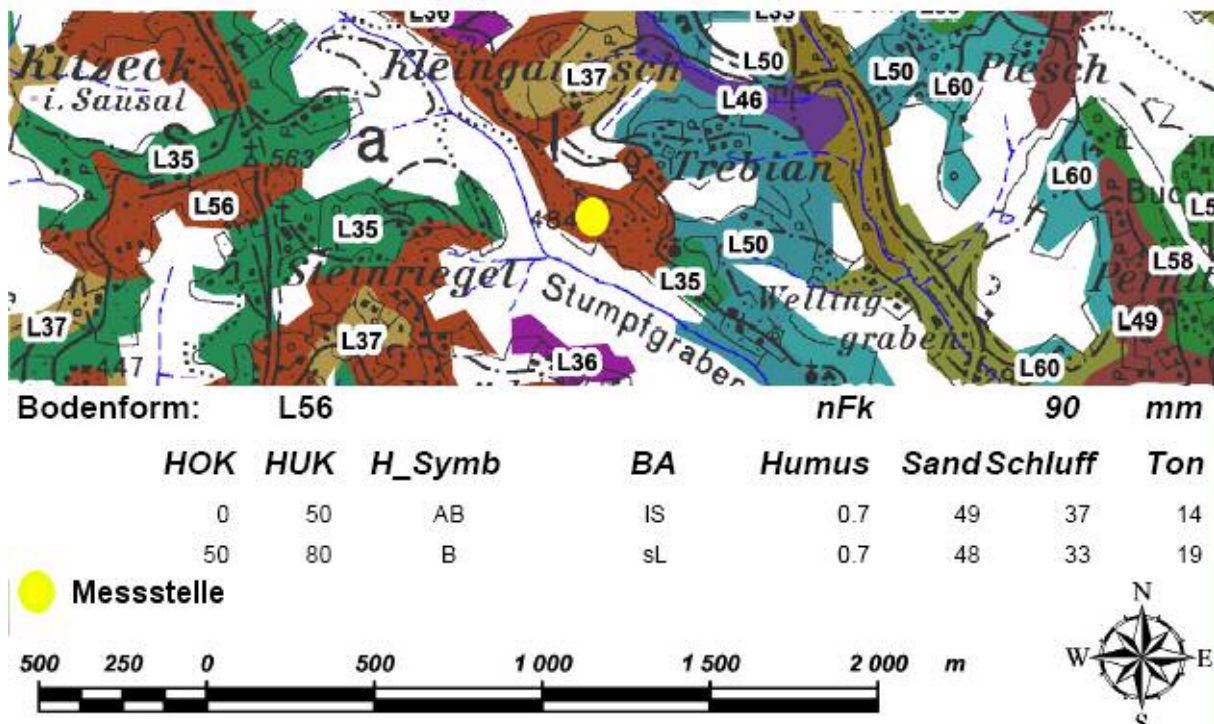


Abbildung 2: Lage der Mesststation „Schwarz“ in Bezug zur Österreichischen Bodenkarte 1:25.000 (ÖBK) mit Angabe der Bodenformengruppe (FANK et al., 2004) und der Bodenanalyse aus der ÖBK (HOK = Horizont Oberkante [cm unter Geländeoberkate], HUK = Horizont Unterkante [cm unter Geländeoberkate], H_Symb = Horizontsymbol, BA = Bodenart, nFK = nutzbare Feldkapazität)

In Abbildung 3 ist der zeitliche Verlauf der Änderung des Wassergehaltes in den gemessenen Bodenschichten im Vergleich mit den Tagessummen des Niederschlags dargestellt. Deutlich erkennbar ist die Reaktion der Wassergehaltsmessung auf die Niederschlagsereignisse, wobei die Intensität der Reaktion von der Wassersättigung des Bodens vor dem Ereignis (keine Reaktion auf die Niederschläge am 02.09.2005) und dem Wassergehalt im Bodenprofil abhängt.

In Abbildung 4 sind für den gesamten bisherigen Beobachtungszeitraum die Summenlinien der Niederschläge an der Mesststation Schwarz und an der Forschungsstation Wagner im Leibnitzer Feld sowie die berechneten Summenlinien der Gras-Referenzverdunstung und der aktuellen Verdunstung nach den Koeffizienten wie sie nach Allen et al. (1998) für Wein von der FAO empfohlen werden, dargestellt.

Deutlich erkennbar ist in Abbildung 4 die Abminderung des Niederschlags an der Station Schwarz gegenüber der Station Wagner im August 2005. Dies ist neben natürlichen Ursachen sicherlich auch in zeitlich befristeten Ausfällen der Mesststation Schwarz gerade in diesem Monat begründet. Diese nicht verhinderbaren Datenausfälle sind in weiterer Folge durch den Vergleich mit benachbarten Stationen zu korrigieren. In Summe scheint im bisherigen Messzeitraum die potentielle Verdunstung dieses Standortes etwa den Niederschlagssummen zu entsprechen. Die mit Hilfe der Pflanzenkoeffizienten der FAO berechnete reale Verdunstung des Standortes scheint deutlich zu niedrig zu sein und belegt die Bedeutung einer regionalen Kalibration dieser Koeffizienten, wozu die hier durchgeführten Messungen mit Unterstützung durch numerische Modelle beitragen werden.

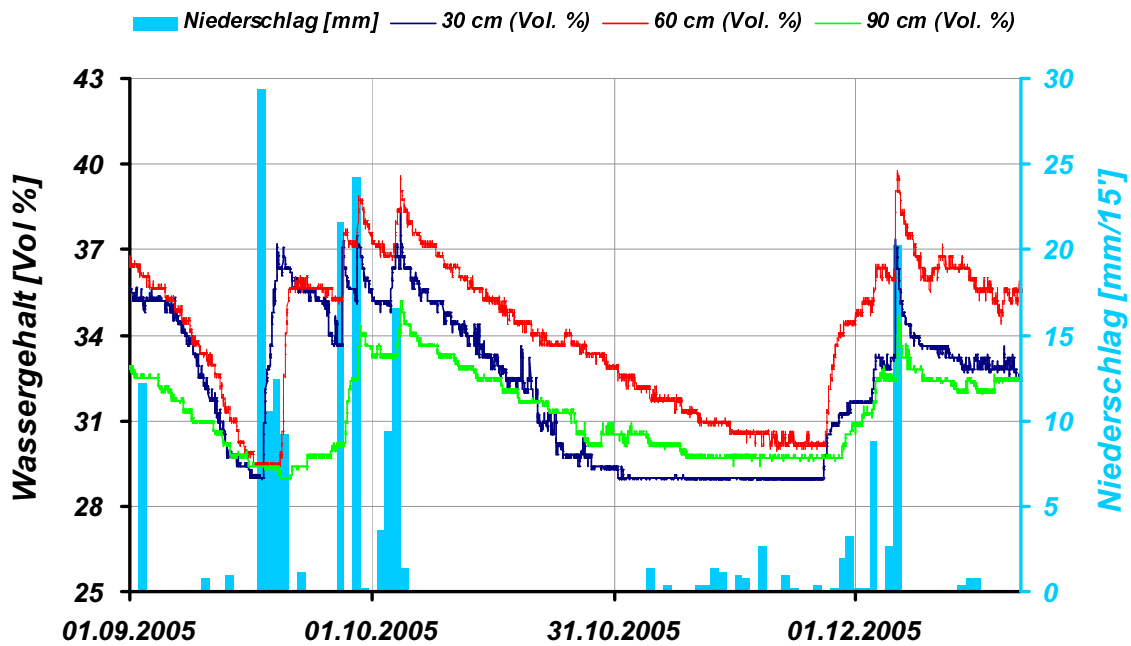


Abbildung 3: Vergleichende Darstellung der Tagessummen des Niederschlags und des zeitlichen Verlaufs des Wassergehaltes in unterschiedlichen Bodentiefen (Zeitraum 01.09.2005 bis 21.12.2005)

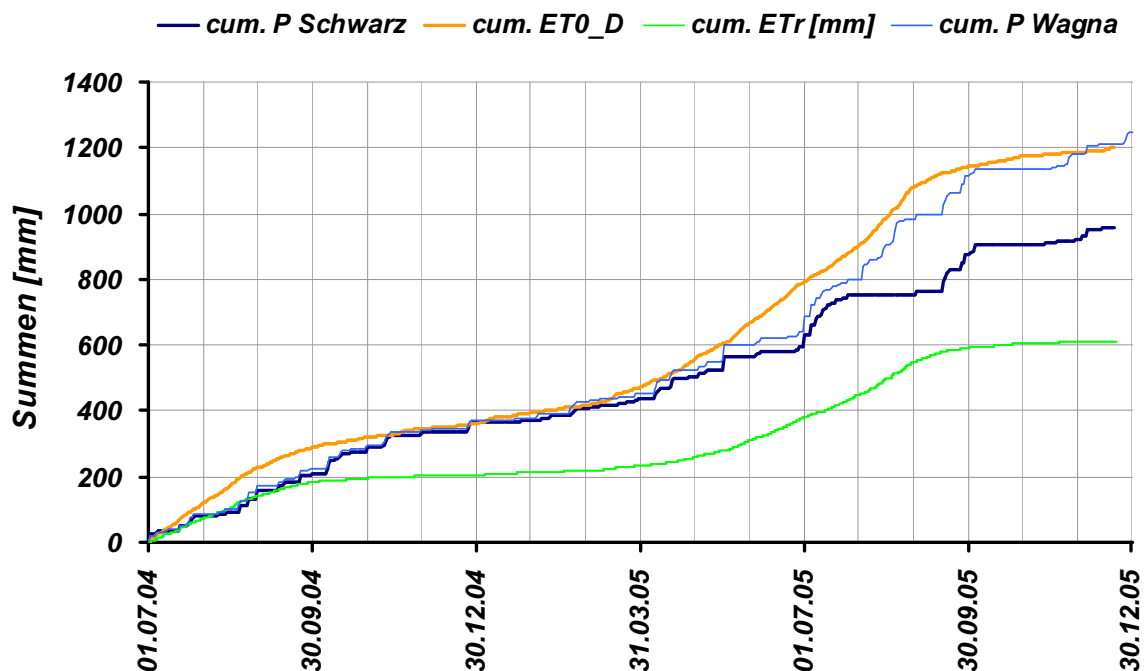


Abbildung 4: Vergleichende Darstellung der Summenlinien des Niederschlags an der Messstation Schwarz mit der Station Wagna im Leibnitzer Feld sowie der Summenkurve der Gras-Referenzverdunstung und der nach den Pflanzenkoeffizienten für Wein nach Allen et al. (1998) Summenlinie der realen Verdunstung (Zeitraum 01.07.2004 bis 31.12.2005)

Im Nahbereich der meteorologischen Messstation wurde im Boden unter zwei Weinstöcken Gipsblocksensoren (Watermark – Sensoren der Fa. UMS GmbH, München) zur Erfassung der Wasserspannung im Boden eingebaut. Wie in Abbildung 5 erkennbar, liegt die Messstation nahe des südsteirischen höchstgelegenen Weinortes Kitzreck. Das Wetter zum Messstellenbau kann als feucht und regnerisch charakterisiert werden.



Abbildung 5: Lage der Messstation im größeren Umfeld und Wettersituation während der Errichtung der Gipsblock – Messstellen und der Bodenprofilaufnahmen

In Abbildung 6 sind die beiden zur Aufnahme der Messsensoren aufgegrabenen Bodenprofile dargestellt. Die Profile wurden von Ing. Leo Steiner feldbodenkundlich aufgenommen, die Bodenproben am landwirtschaftlichen Versuchszentrum des Landes Steiermark hinsichtlich der Korngrößenverteilung und des Humusgehaltes untersucht. Es handelt sich hier um einen kalkfreien Rigolboden aus kristallinen Schiefen. Der untersuchte Standort liegt im zentralen Bereich des Sausal in einer Seehöhe von 480 m. Das bodenbildende Ausgangsmaterial ist das Verwitterungsprodukt paläozoischer Schiefer, eine jüngere Überdeckung von tertiären Sedimenten wurde nicht festgestellt. Die beschriebenen Profilstellen sind eng nebeneinander an einem west-schauenden 28° geneigten Oberhang angelegt. Das Ausgangsmaterial und der Bodentyp beider Profile ist ein kalkfreier Rigolboden aus phyllitischem Schiefer. Profil 1 (Abbildung 6) mit einer Feldkapazität von 113 mm und einer nFk (pflanzennutzbare Wasserspeichervermögen) von 77 mm ist wie folgt zu beschreiben:

A _{rig}	0 bis 15 cm	lehmiger Sand mit hohem Grobanteil (Grus, Steine), stark humos, Mull; kalkfrei, deutlich mittelkrümelig, porös, dunkelbraun, stark durchwurzelt, mäßig belebt. Hoher Humusgehalt (4.2 %), Sand 42 %, Schluff 44 %, Ton 14 %
AB _{rig}	15 bis 70 cm	lehmiger Sand mit sehr hohem Grobanteil (Grus, Steine, Grobsteine) humos, kalkfrei, undeutlich mittelblockig, schwach porös, braun, gut durchwurzelt, gering belebt. Mittlerer Humusgehalt (3.2 %), Sand 35 %, Schluff 50 %, Ton 15 %)
Cv	ab 70 cm	blockige Gesteinsaufwitterung



Abbildung 6: Bodenprofil 1

Profil 2 (Abbildung 7) mit einer Feldkapazität von 115 mm und einer nFk (pflanzennutzbare Wasserspeichervermögen) von 76 mm ist wie folgt zu beschreiben:

AB_{rig} 0 bis 10 cm lehmiger Sand mit hohem Grobanteil (Grus, Steine), stark humos, Mull; kalkfrei, deutlich mittelkrümelig, stark porös, dunkelbraun, stark durchwurzelt, mäßig belebt. Mittlerer Humusgehalt (3.5 %), Sand 41 %, Schluff 45 %, Ton 14 %

ABC_{rig} 10 bis 80 cm lehmiger Sand mit sehr hohem Grobanteil (Grus, Steine, Grobsteine, Blöcke), stark humos, kalkfrei, gelblichbraun, undeutlich feinkblockig, mittelporös, gut durchwurzelt, gering belebt. Hoher Humusgehalt (4.6 %), Sand 38 %, Schluff 47 %, Ton 15 %

Cv ab 80 cm Gesteinsaufwitterung



Abbildung 7: Bodenprofil 2

Wie in Abbildung 8 erkennbar, wurden am Profil 1 die Sensoren in drei verschiedenen Bodentiefen horizontal unterschiedlich tief in den Boden vorgetrieben um die Wasserverhältnisse in der gesamten Wurzelverteilung erfassen zu können.



Abbildung 8: Einbau der Gipsblockensoren im Wurzelbereich des Weinstocks über Profil 1

An einem Stock über Profil 2 wurden nur drei Sensoren in 30, 60 und 90 cm unter der Geländeoberfläche eingebaut (Abbildung 9). Die Lage der Gipsblocksensoren in Relation zur Front des Bodenprofils ist in Abbildung 10 dargestellt.



Abbildung 9: Einbau der Gipsblocksensoren im Wurzelbereich des Weinstocks über Profil 2

An diesen Gipsblocksensoren werden in unterschiedlichen Intervallen die Wasserspannungswerte in den verschiedenen Bodenhorizonten manuell erfasst und dokumentiert. In Abbildung 11 sind

exemplarisch die Messdaten der Gipsblöcke Nr. 1 bis Nr. 5 (Bodenhorizont in 30 cm unter Gelände) für den Zeitraum Juni 2004 bis Dezember 2005 dargestellt. Deutlich erkennbar sind Austrocknungsprozesse durch Anstiege und Befeuchtungsvorgänge durch Rückgänge des Matrixpotentials. Allerdings konnten im gesamten bisherigen Messzeitraum noch keine Werte erfasst werden, die auf Trockenfallen des Bodens unter den Weinstöcken schließen lassen.

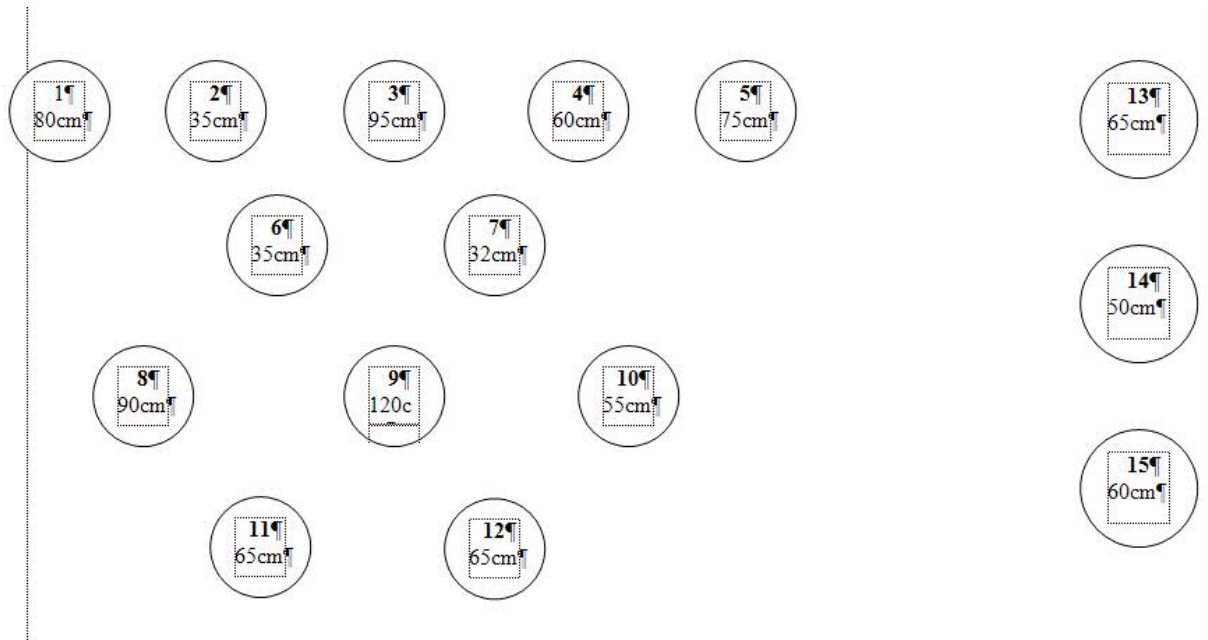


Abbildung 10: Schematische Darstellung der Einbauverteilung der Gipsblöcke im Wurzelraum der beiden Weinstöcke. Die Nummern repräsentieren die Gipsblocknummern, die cm-Angaben stellen die Einbautiefe der Sensoren von der Bodenprofilwand dar.

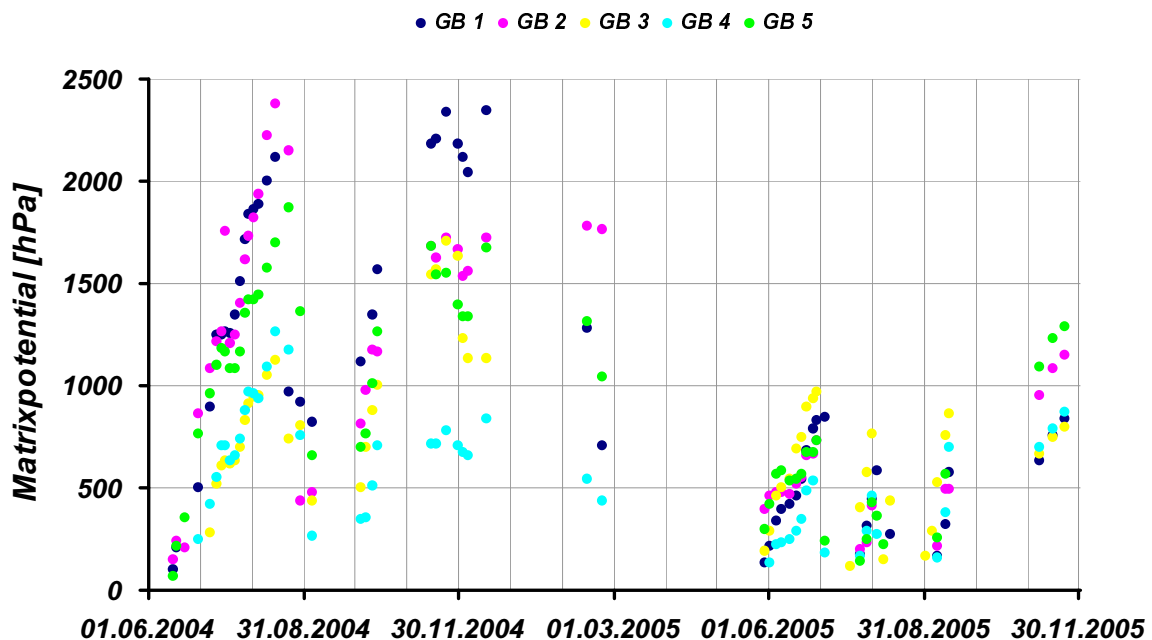


Abbildung 11: Vergleichende Darstellung der Messdaten der Wasserspannung (Matrixpotential) in den Gipsblöcken Nr. 1 bis Nr. 5 (seichtester Horizont, 30 cm unter Geländeoberkante) im Zeitraum Juni 2004 bis Dezember 2005

Abbildung 12 zeigt die gemessenen Matrixpotentialwerte über die Gipsblockablesungen für das Messprofil am Standort 2. Der Verlauf in den unterschiedlichen Messtiefen korreliert sehr gut

miteinander, in der obersten und untersten erfassten Bodenschicht sind auch die zeitlichen Unterschiede in den Austrocknungs- und Befeuchtungsprozessen der unterschiedlichen Tiefen nachvollziehbar. Auffällig ist der Verlauf des mittleren Gipsblocks in 60 cm unter Gelände (GB14), wo im Zuge von Austrocknungsvorgängen wesentlich höhere Wasserspannungswerte registriert werden. Die Ursachen dafür können einerseits in der Wurzelverteilung des Weinstockes, andererseits aufgrund der Heterogenität des Bodens auch in der unterschiedlichen Verteilung von Boden und Grobmaterial begründet sein.

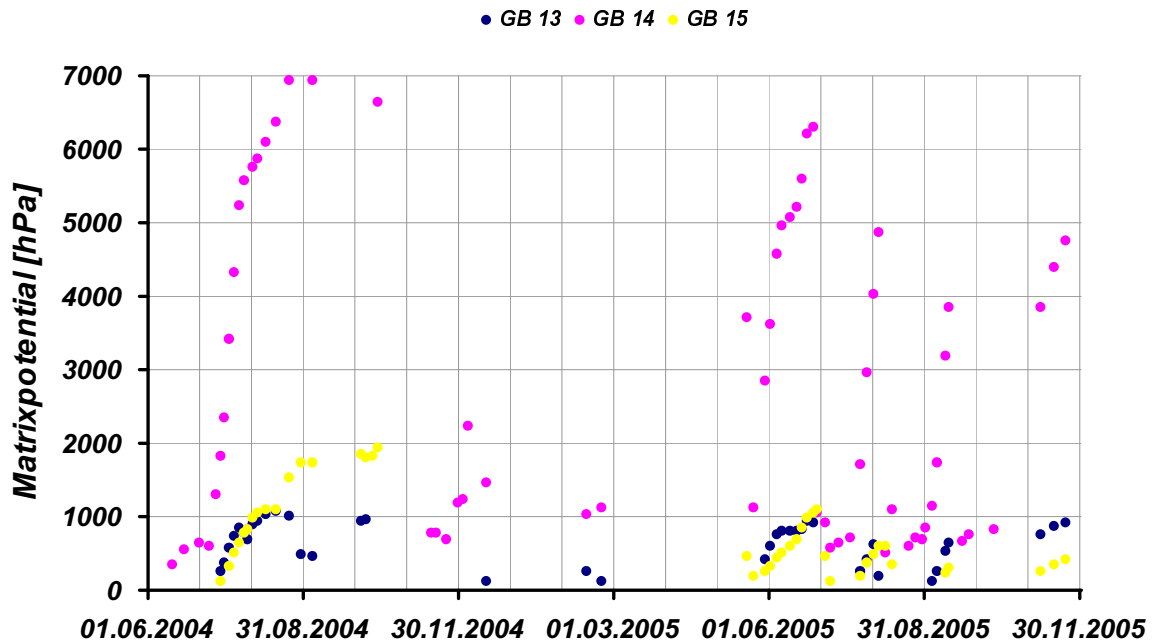


Abbildung 12: Vergleichende Darstellung der Messdaten der Wasserspannung (Matrixpotential) in den Gipsblöcken Nr. 13 bis Nr. 15 (Tiefenprofil 30, 60 und 90 cm an Prolstelle 2) im Zeitraum Juni 2004 bis Dezember 2005

Literatur:

- Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. "Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements." Irrig. and Drain. Paper 56, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 300 pp.
- ASCE 2005. "ASCE Standardized Reference Evapotranspiration Equation". ASCE-EWRI Task Committee Report, 59 pp.
- Fank, J., H. Zetinigg, B. Grüner, S. Steinbauer, M. Hasenhüttl, L. Schleicher. 2004. „Bodenwasserhaushalt in Weinbaugebieten der Steiermark – Erarbeitung eines hydrologischen Atlas der Weinbaugebiete“. Graz, 119 Seiten.